

# 977 Innsig og fangst av villaks og rømt oppdrettslaks til elvene rundt Trondheimsfjorden

Rapport for 2012

Tor F. Næsje, Eva M. Ulvan, Arne Jørrestol, Peder Fiske, Finn Økland,  
Nils Arne Hvidsten, Tor G. Heggberget

NINA Rapport



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Innsig og fangst av villaks og rømt oppdrettslaks til elvene rundt Trondheimsfjorden

Rapport for 2012

Tor F. Næsje  
Eva M. Ulvan  
Arne Jørrestøl  
Peder Fiske  
Finn Økland  
Nils Arne Hvidsten  
Tor G. Heggberget

Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Jørrestol, A., Fiske, P., Økland, F., Hvidsten, N.A. og Heggberget, T.G. 2013. Innsig og fangst av villaks og rømt oppdrettslaks til elvene rundt Trondheimsfjorden. Rapport for 2012. - NINA Rapport 977. 31 s.

Trondheim, september 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2586-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Prosjektleder Tor F. Næsje

KVALITETSSIKRET AV

Arne J. Jensen

ANSVARLIG SIGNATUR

Adm. dir. Norunn Myklebust

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeri- og kystdepartementet,  
Havbruksnæringens miljøfond, Norsk institutt for naturforskning

FORSIDEBILDE

Tor F. Næsje

NØKKEWORD

- Trondheimsfjorden
- Villaks, rømt oppdrettslaks
- Innsig av laks
- Laksefiske
- Fangstrater

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Fakkeldgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

---

## Sammendrag

Villaksinnsiget til Trondheimsfjorden i 2012 var lavere enn estimatene i de to foregående årene, men av samme størrelse som i 2007-2009. I 2012 økte andel oppdrettslaks i fangstene gjennom sesongen, men innslaget totalt sett var lavt.

I Orkla og Gaula, hvor loggere registrerte radiomerkede laks som gikk opp i elva, tyder resultatene fra 2012 på at beskatningen på de radiomerkede laksene var mellom 36 og 41 %. I 2011 er beskatningsraten av radiomerket laks beregnet til minimum 35 %. Det ble også registrert forflytninger av laks mellom ulike elver både i 2011 og 2012, noe som viser at noen laks kan gå opp i «feil» elv før de vandrer ut igjen og går opp i elva hvor de til slutt gyter.

Det var en positiv sammenheng mellom andel oppdrettslaks i skjellprøver fra sjøfisket i ytre deler av Trondheimsfjorden og andelen oppdrettslaks i elvene i Sør-Trøndelag, noe som indikerer at resultatene fra sjøfisket kan brukes til å forutsi år med mye oppdrettslaks i elvene. Prøvene fra sjøfisket kan dermed benyttes til å gi en tidlig varsling og dermed være med på gi grunnlag for å sette i verk spesielle tiltak i år hvor mye oppdrettslaks kan forventes å vandre opp i vassdragene.

Basert på fangstene på YAMO (CPUE) og kunnskap om vandringshastighet fra YAMO til de ulike lakseelvene og andel av fangstene som går opp i elvene kan vi forutsi oppgangen i elvene langt bedre enn basert på sportsfiskefangster. Dette vil være prediktivt og kunne brukes i evaluering av tillatt fiskeinnsats og fangst for å oppnå gytebestandsmål.

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Områdebeskrivelse</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Materialet og metoder</b> .....	<b>10</b>
3.1 Innsigsberegning.....	10
3.2 Fangstmetode .....	11
3.3 Merkemethoder og radiopeiling.....	11
3.4 Oversikt over fangst og merking ved YAMO i 2011 og 2012.....	15
<b>4 Resultater og diskusjon</b> .....	<b>18</b>
4.1 Fangst av villaks, rømt oppdrettslaks og sjørørret på YAMO .....	18
4.2 Innsig av villaks til Trondheimsfjorden.....	19
4.3 Alders- og lengdefordeling i villaksfangstene på YAMO.....	20
4.4 Innvandring av villaks av ulike størrelsesgrupper .....	22
4.5 Vandringstid fra Ytre Agdenes til Gaula og Orkla.....	23
4.6 Sammenheng mellom mengde oppdrettslaks i sjøen og andel i elvene.....	23
4.7 Fangst og fangstrater av merket laks .....	24
<b>5 Referanser</b> .....	<b>28</b>
<b>6 Vedlegg</b> .....	<b>30</b>

# 1 Innledning

Mengden av den atlantiske laksen har gått tilbake de siste tiårene, både på den europeiske og amerikanske siden av Atlanterhavet (ICES 2013). Trondheimsfjorden har status som Nasjonal laksefjord og er blant de viktigste laksefjordene i verden (Johnsen mfl. 1999). Totalt har 25 elver som munner ut i fjorden selvreproduserende bestand av laks. Nedgang i bestanden av atlantisk laks og viktigheten av elvene rundt Trondheimsfjorden har aktualisert overvåking av innsiget av villaks og andel rømt oppdrettslaks i sjøen. Videre er det av stor forvaltningsmessig nytte å overvåke når laksen kommer til kystnære områder, og å bestemme kjønn, størrelse og sjøalder til den innvandrende gytefisken.

Det foreligger viktige langtidsserier for innsiget, bestandsstørrelser og sammensetning for villaks til Trondheimsfjorden og andel oppdrettslaks i sjøen ytterst i Trondheimsfjorden. I periodene 1956-1978, 1997-2001, i 2003 og 2006-2010 ble voksen laks merket ved utløpet av Trondheimsfjorden (Tarva og Mølnbukta). I beregningen fra og med 1997-2011 varierte antall villaks i innsiget til Trondheimsfjorden mellom 23.000 og 140.000 individer (Hvidsten og Fiske 2012).

Den offisielle laksestatistikken fra sjø- og elvefisket har tradisjonelt blitt benyttet til å vurdere utviklingen i laksebestandene i Norge. På denne måten har fangststatistikken fungert som en indeks for bestandsvariasjon mellom år. Det har imidlertid i de siste tiårene skjedd endringer i fisketid og redskapstyper som reduserer beskatningen (Jensen mfl. 1999, Forseth mfl. i trykk). Samtidig synes det å skje en vesentlig reduksjon i veksten hos laksen. Det er derfor viktig å få opplysninger om beskatningsrater under det nye reguleringsregimet for en så stor del av laksebestandene som mulig. Trondheimsfjorden er en av verdens viktigste laksefjorder, og en god oversikt over innsiget av laks til dette området vil dermed sikre god oversikt over en betydelig del av innsiget av laks til Norge.

Lite er kjent om forskjeller i adferd til rømt oppdrettsfisk og villaks i sjøen og under oppvandring i elver. Da vi generelt vet mye om villaksens adferd og biologi, vil kunnskap om likheter og forskjeller i adferd være av stor betydning for muligheter til oppfisking av oppdrettsfisk hvis ønskelig.

I denne undersøkelsen har vi fanget og merket villaks og rømt oppdrettslaks ytterst i Trondheimsfjorden i perioden juni-august 2012 for å beskrive laksebestanden og innsiget og fangst av laks i elvene rundt Trondheimsfjorden. Ved å merke laksen med radio- og

Lea-merker og registrere oppgangen i elver med radiologgere og gjenfangster på elva kan vi beregne størrelsen av innsiget og fangstrater på elva. Vi vil i denne rapporten også beskrive fangstrater for radiomerket fisk i 2011. Undersøkelsene i 2012 vil bli videreført i 2013.

Viktige mål med undersøkelsen i 2012 har vært å:

- Registrere andel av rømt oppdrettslaks ytterst i Trondheimsfjorden og vurdere andel oppdrett i sjøen som et tidlig varsel for oppvandring i elvene innenfor
- Undersøke i hvilken grad rømt oppdrettslaks som fanges i ytre deler av Trondheimsfjorden vandrer inn i fjorden og opp i viktige lakseelver
- Beskrive tidspunkt for innsig av villaks og oppdrettslaks
- Beskrive sammensetningen i villaksbestandene
- Estimere størrelsen på innsiget av villaks ved hjelp av merking og gjenfangst
- Å benytte disse estimatene til å beregne beskatningsratene i elvefisket, med henblikk på offentlige og private forvaltningstiltak
- Forbedre sikkerheten i estimering av gytebestandsmåloppnåelse i Trondheimsfjordelvene ved å beregne beskatningsrater på grunnlag av radiomerking



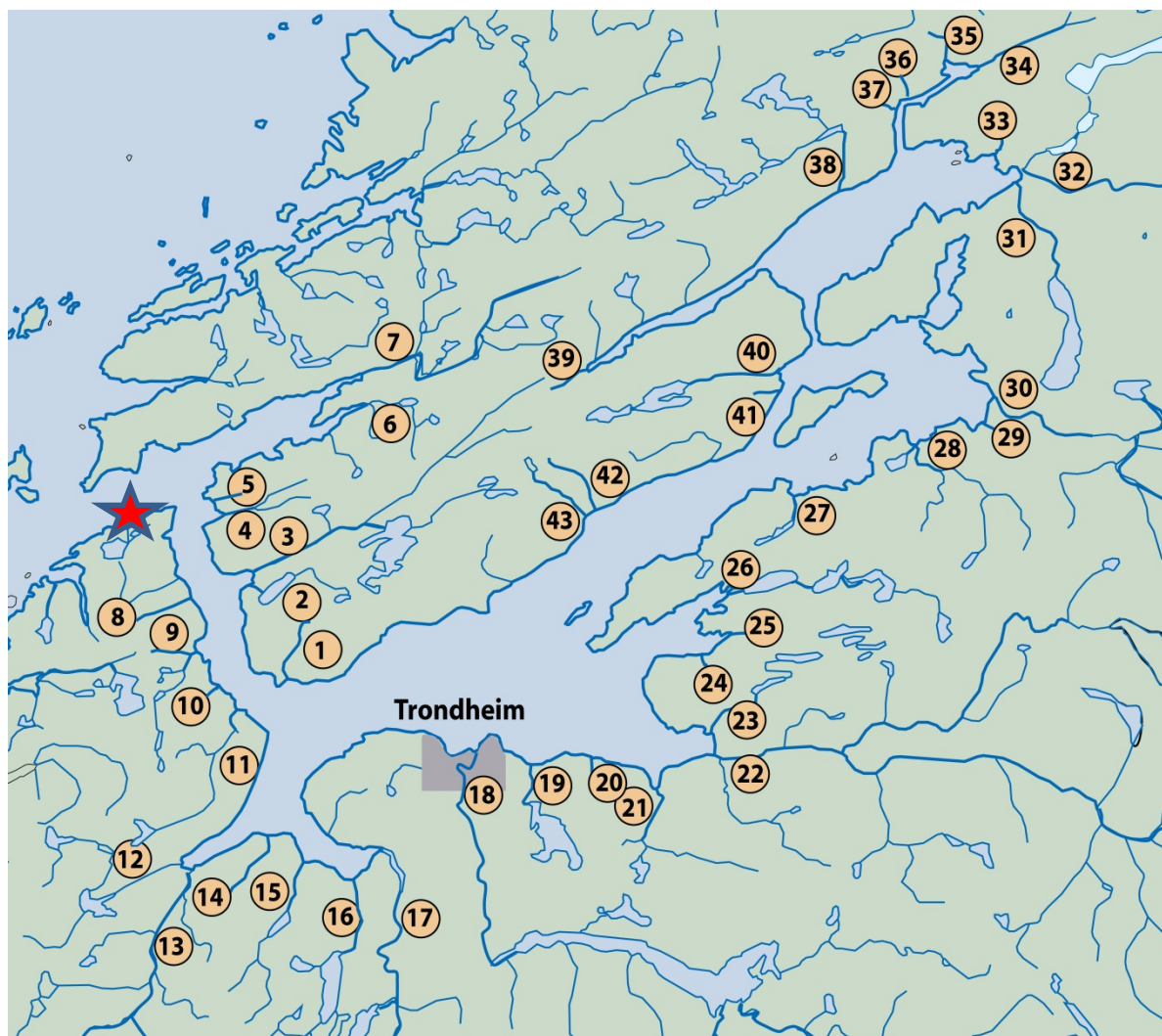
## 2 Områdebeskrivelse

Tilsammen er det registrert villaks i 43 vassdrag som renner ut i Trondheimsfjorden, hvorav 25 vassdrag ble vurdert til å ha en selvreproduserende bestand i 1999, mens de resterende 18 vassdragene har tilfeldig forekomst av laks (Johnsen mfl. 1999, **Figur 1**, **Tabell 1**). I DNs kategorisystem (DN 2008) er også 25 av vassdragene vurdert til å ha selvreproduserende laksebestander, men det er ikke fullstendig overlapp mellom vassdragene i de to vurderingene (**Tabell 1**). Det blir en vurderingssak om vassdrag med svært små arealer tilgjengelig for laksefisk kan betraktes som selvreproduserende. Hvis vi i stedet benytter et gytebestandsmål på minst 50 kg som kriterium, finnes det 19 vassdrag med større gytebestandsmål enn 50 kg hunnlaks. I to av vassdragene (Steinkjervassdraget og Figga) er bestanden for tiden under oppbygging etter behandling mot parasitten *Gyrodactylus salaris*, og i ett vassdrag som tidligere ikke hadde egen laksebestand, er en ny bestand under oppbygging (Ingdalselva). Det er foreløpig ikke beregnet gytebestandsmål for Ingdalselva.

Vassdragenes nedbørsfelt varierer fra 3.653 km<sup>2</sup> (Gaula) og ned til 14 km<sup>2</sup> (Tangstadelva og Lundelva) (**Tabell 1**). Hele seks vassdrag har et nedslagsfelt større enn 1.000 km<sup>2</sup> (**Tabell 1**). Dette er store vassdrag også i landsmålestokk. Gaula, Nidelva og Orkla er henholdsvis nr. 22, 23 og 24 på listen over norske vassdrag i forhold til nedbørsfelt (<http://www.nve.no/no/vann-og-vassdrag/databaser-og-karttjenester/register-over-nedborfelt-regine/>). Sytten av vassdragene har nedbørsfelt større enn 100 km<sup>2</sup>, mens de øvrige er mindre vassdrag hvorav 18 vassdrag har nedbørsfelt mindre enn 50 km<sup>2</sup>.

Det er også stor variasjon i lakseførende strekning, fra Gaula hvor laksen har tilgang til mer enn 200 km elv og ned til Hopla som har en lakseførende strekning på 100 m. Til sammen har de 43 vassdragene en lakseførende strekning på ca. 657 km (**Tabell 1**). De 25 vassdragene som i følge DN sitt kategorisystem har selvreproduserende bestander utgjør ca. 11 % av det totale norske lakseproduserende elvearealet og ca. 18 % av summen av gytebestandsmålene for norske vassdrag (**Tabell 1**).

Smoltproduksjonen i vassdragene rundt Trondheimsfjorden ble i 1999 beregnet til å være i underkant av en million (Johnsen mfl. 1999). I forbindelse med beregning av gytebestandsmål (Hindar mfl. 2007) ble smoltproduksjonen i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva, Verdalselva, Figga og Steinkjervassdraget anslått til ca. 1,58 millioner smolt (se tabell 4 i Hindar mfl. 2007). Dette estimatet kan være noe høyt fordi det baserer seg på estimer av overlevelse fra egg til smolt som muligens er noe for høye.



- |                  |                         |                         |
|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. Prestelva     | 15. Børsaelva           | 29. Rinnelva            |
| 2. Botnen/Flyta  | 16. Vigda               | 30. Verdalselva         |
| 3. Skauga        | 17. Gaula               | 31. Figga               |
| 4. Hasselva      | 18. Nidelva             | 32. Steinkjervassdraget |
| 5. Harbergselva  | 19. Vikelva             | 33. Lundelva            |
| 6. Oselva        | 20. Storelva            | 34. Moldelva            |
| 7. Nordelva      | 21. Homla               | 35. Gladsjøelva         |
| 8. Størdalselva  | 22. Stjørdalsvassdraget | 36. Ressemelva          |
| 9. Lena          | 23. Gråelva             | 37. Brattreitelva       |
| 10. Tennelelva   | 24. Langsteinelva       | 38. Follavassdraget     |
| 11. Ingdalselva  | 25. Vulluelva           | 39. Tangstadelva        |
| 12. Skjenaldelva | 26. Hopla               | 40. Mossa               |
| 13. Orkla        | 27. Byaelva             | 41. Slira               |
| 14. Viggja       | 28. Levangerelva        | 42. Innerelva           |
|                  |                         | 43. Ytterelva           |

**Figur 1.** Lakselver rundt Trondheimsfjorden (etter Johnsen mfl. 1999). Plassering av merkestasjonen ved Agdenes er markert med stjerne.

**Tabell 1.** Lakseførende vassdrag som renner ut i Trondheimsfjorden. \* angir vassdrag med selv-reproduserende bestander i henhold til Johnsen mfl. (1999), mens gytebestandsmål (GBM) er gitt for vassdrag med selvreproduserende bestander i følge Direktoratet for naturforvaltning sitt kategorisystem.

Vassdrag	Kommune	Nedslagsfelt (km <sup>2</sup> )	Lakseførende strekning (km)	Lakseareal	GBM (kg hunner)
Gaula*	Melhus	3653	212	9358500	25817
Nidelva*	Trondheim	3178	8	989450	2730
Orkla*	Orkdal	3053	96	6855280	18911
Steinkjervassdraget*	Steinkjer	2153	40	1263930	1743
Stjørdalsvassdraget*	Stjørdal	2130	55	4902870	6763
Verdalselva*	Verdal	1464	50	2911958	4016
Follavassdraget*	Verran	304	0,4	12310	17
Skauga*	Rissa	300	29	854470	1179
Figga*	Steinkjer	250	20	777115	1072
Nordelva*	Rissa	214	6	208470	575
Hopla	Levanger	188	0,1		
Skjenaldelva*	Orkdal	163	7	143190	395
Homla*	Malvik	157	5	90770	250
Vigda*	Skaun	150	9	112000	309
Levangerelva*	Levanger	139	12	374290	1033
Børsaelva*	Skaun	110	4,5	49550	137
Ingdalselva	Agdenes	102	13		
Vikelva	Trondheim	82	2		
Osaelva*	Rissa	76	2,3	47100	130
Botnen/Flyta*	Rissa	75	8	48740	67
Gråelva*	Stjørdal	74	0,9		
Lena*	Agdenes	63	0,6	4310	18
Mossa*	Mosvik	59	6,5	111770	154
Moldelva*	Steinkjer	56	16	236490	326
Innerelva	Leksvik	51	0,2		
Ytterelva*	Leksvik	33	1		
Hasselelva*	Rissa	32	11		
Viggja	Skaun	30	2,5		
Prestelva*	Rissa	29	6	49060	68
Byaelva	Levanger	29	1,7		
Brattreitlva	Verran	28	4		
Langsteinelva	Stjørdal	22	0,2		
Slira	Mosvik	16	4,3		
Vulluelva	Levanger	15	8		
Gladsjøelva	Steinkjer	15	2,7		
Ressemelva	Verran	15	2		
Tangstadelva*	Verran	14	4,1	30700	42
Lundelva	Steinkjer	14	2,5		
Rinnelva	Verdal		3		
Storelva	Malvik		0,7	2400	3
Størdalselva	Agdenes		0,6	11340	31
Tennelelva	Agdenes		0,5	1670	5
Harbergselva	Rissa				
<b>Totalsum</b>			<b>657,1</b>	<b>29447733</b>	<b>65791</b>

## 3 Materialet og metoder

### 3.1 Innsigsberegning

Bestandsestimering ved hjelp av merking-gjenfangst etter Petersens metode (Ricker 1975) er gjennomført i perioden 1997 til 2012. Dette er en veletablert metode som også anvendes til å beregne beskatningsrater. Metoden bygger på at et antall individer i en populasjon merkes og blander seg med resten av populasjonen. Senere fanges et utvalg individer og man registrerer antall merkete individer blant disse. Dersom alle individene har samme sannsynlighet for å bli med i utvalget, vil antallet merkete individer være hypergeometrisk fordelt.

Petersens estimat for bestandsstørrelse ( $B$ ) er gitt ved:

$$B = \frac{(M+1)(C+1)}{(R+1)}$$

hvor  $M$  er antall merket fisk,  $C$  er totalfangst (inkludert antall gjenfangster av merket laks) og  $R$  er antall gjenfangster. Vi har oppgitt bestandsestimatet med 95 % konfidensintervall. Konfidensintervallet er estimatet  $\pm 1,96$  SE, hvor SE er standardfeilen til estimatet. SE til estimatet regnes ut som:

$$\sqrt{\frac{(M+1)(C+1)(M-R)(C-R)}{(R+1)^3}}$$

I innsigsberegningen er antall merket laks som er tilgjengelig for elvefisket benyttet. Dette kommer fram ved å trekke fra laks som fanges utenfor Trondheimsfjorden samt laks som fanges i sjøfisket i Trondheimsfjorden. På grunn av misforhold i tidligere år mellom rapporterte gjenfangster av Lea-merker i elv og sjø har antallet laks fanget i sjøen blitt omregnet ut fra en forventning om at det skal fiskes like mange merkete laks i sjøen som i elvene pr oppfisket laks, når fisket skjer i merkeperioden. De fleste år har det vært en underrapportering i sjøfisket når en legger til grunn forutsetningen om lik merkegjenfangst i sjø- og elvefisket.

## 3.2 Fangstmetode

Grunnlaget for undersøkelsene er fangst og merking av laks fanget i kilenøter ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO). Opptil 8 kilenøter ble benyttet til å fange laks for merking i perioden 1997 til 2010. I 2011 og 2012 ble det benyttet en til to kilenøter til fangst av laks. Det ble ikke gjennomført merking i årene 2002, 2004 og 2005. Merkingen har pågått i den viktigste innsigsperioden for villaks til Trondheimsfjorden, dvs. i juni og juli, men har variert fra tidlig i april til ut september (Hvidsten og Fiske 2012). I 2011 ble det merket fisk i perioden 4. juni – 31. august, mens det i 2012 ble merket fisk i perioden 3. juni – 3. september.

Det er benyttet både 40 og 58 millimeter maskevidder i nøtene. Småmaskede nøter ble benyttet for å begrense skader på mindre laks. I perioden 1997 til 2003 var merkeforsøket kombinert med ordinært kilenotfiske (Hvidsten mfl. 2004). I perioden 2006–2012 har det bare blitt fanget fisk til merking og registrering av andel oppdrettsfisk, og all levende laks har blitt sluppet ut. Fram til 2011 ble bare skadefri laks merket og satt ut igjen. I 2012 ble også kun skadefri laks merket, mens laks med mindre skader fra nota, lakselus eller predatorer (oftest sel) ble registrert med antatt kjønn og størrelse og satt ut igjen. Død eller alvorlig skadd laks som har blitt avlivet, ble veid, lengdemålt og kjønnsbestemt, og det ble tatt skjellprøver. Den avlivede eller døde laksen har inngått i undersøkelser og registreringer av påslag av lakselus.

Fram til 2011 ble all vill laks Lea-merket. I 2011 og 2012 ble den ville laksen Lea- eller radiomerket. Rømt oppdrettslaks ble i 2011 avlivet, mens den i 2012 ble radiomerket.

## 3.3 Merkemetoder og radiopeiling

Før merking ble fisken plassert i bedøvelse (2-phenoxyetanol). Under merkeprosedyren ble fisken holdt i et plastrør med hodet under vann. Etter merking ble fiskene satt tilbake i sjøen ved kilenota der de ble fanget. Fisk med synlige skader ble ikke merket. Under merkingen ble laksen lengdemålt (totallengde), kjønnsbestemt, bestemt som villaks eller rømt oppdrettslaks ut fra utseendet, undersøkt for gjellelus og lakselus med egg, samt at 5-8 skjell ble tatt fra hver laks. Kjønnsbestemmelse basert på utseende kan være vanskelig for laks fanget i sjøen tidlig i sesongen. Erfaringsmessig gjelder dette imidlertid bare et fåtalls små laks. Ved usikkert kjønn ble dette notert. Skjellanalyser ble benyttet til å bestemme laksens sjøalder (dvs. hvor mange år de hadde vært i sjøen) og til å verifisere klassifise-

ringen av villaks og rømt oppdrettslaks. Størrelseskategorier ble definert ut fra total kroppslengde (smålags < 66 cm, mellomlags 66-88 cm, storlags > 88 cm).

Lea-merkene er små individuelt nummererte plastmerker som ble festet med ståltråd under ryggfinnen på fisken, dvs. gjennom ryggmuskulaturen like under ryggfinnen (**Figur 2**). Merkene består av et plastrør med en papirlapp inni, hvor det står en oppfordring om å returnere merkene til NINAs merkesentral sammen med informasjon om når, hvor og med hvilken redskap fisken ble fanget. Postadresse til NINAs merkesentral var oppgitt, men ikke telefonnummer.



**Figur 2.** Laks med Lea-merke festet under ryggfinnen (Foto: Tor F. Næsje).

Radiosenderne (modell F2120 fra Advanced Telemetry Systems, ATS, USA) ble festet utvendig på fisken med ståltråd gjennom ryggmuskulaturen like under ryggfinnen, på samme måte som Lea-merkene (**Figur 3**). Radiosignalene var i frekvensområdet 142,000-142,500 MHz. Individuelle laks kunne kjennes igjen ved at senderne har en unik kombinasjon av frekvens og pulsrate. Senderne var tilnærmet flate og firkantede (21 x 52 x 11 mm) og veide 15 g i luft. Slike sendere har vist seg å ikke redusere svømmekapasitet hos laks ved tester i svømmekammer (Thorstad mfl. 2000). Garantert levetid for senderne var mellom



149 dager (sendere med pulsrate 55 pulser per minutt) og 268 dager (sendere med pulsrate 35 pulser per minutt). Batterikapasiteten var mellom 299 og 535 dager, men produsenten garanterer levetid for sendere til halvparten av batterikapasiteten. Undersøkelser av merking og håndtering av laks i forbindelse med telemetristudier tyder på at merkedødeligheten normalt er liten ved radiomerking (Heggberget mfl. 1996; Thorstad mfl. 1998).

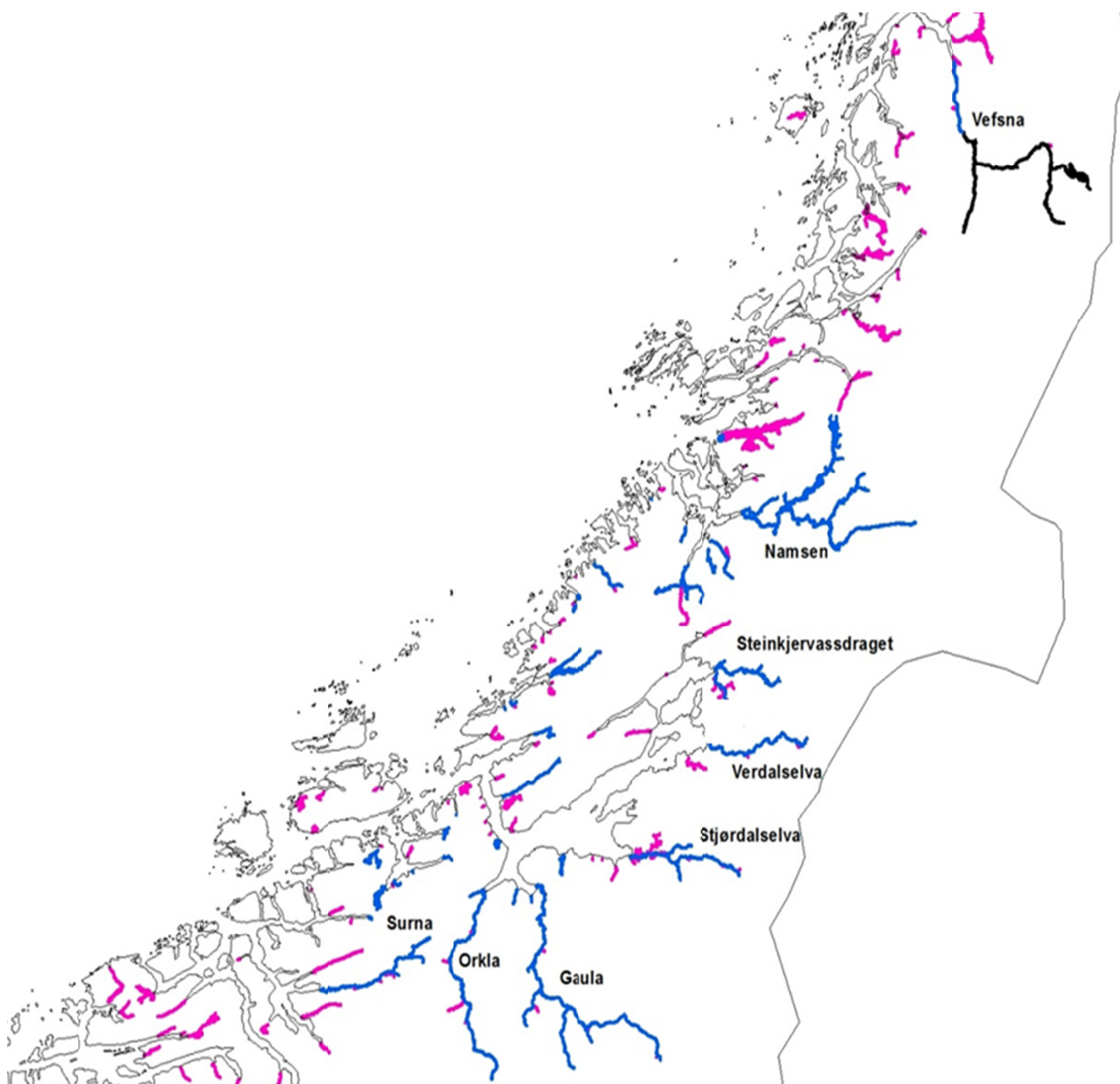


**Figur 3.** Laks med nummerert radiomerke festet under ryggfinnen. (Foto: Tor F. Næsje)

Rekkevidden for radiosendere i brakkvann eller saltvann er så begrenset, at signaler fra radiomerket fisk i praksis bare kan registreres når fisken er i ferskvann. Radiosenderne hadde et lyst felt på innsiden av senderen hvor det var trykket tekst med oppfordring om å returnere senderen til NINA, dusør kr 1000 og et mobiltelefonnummer. Godt synlig på utsiden av senderen var det et individuelt nummer, slik at individuelle fisk kunne identifiseres ved eventuelt fang og slipp fiske. For å sikre best mulig registrering av fisken når den gikk opp i Gaula eller Orkla, ble dataloggere (modell DCCII fra ATS) installert i nedre deler av elvene rett ovenfor brakkvannsområdet. Radiomerket laks ble automatisk registrert når de passerte disse dataloggerne. I tillegg ble det foretatt manuell peiling i elver i Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland for å registrere/bekreftede at radiomerket laks hadde vandret opp i disse elvene og for å kartlegge hvor de befant seg i vassdragene. I 2011 ble Gaula og Orkla manuelt peilet én gang. I 2012 ble det foretatt manuell

peiling fire ganger i Gaula, 2 ganger i Orkla, 3 i Stjørdalsvassdraget, 2 ganger i Nidelva, 2 ganger i Namsenvassdraget og 2 ganger i Verdalselva (**Figur 4**). I både 2011 og 2012 ble en rekke andre elver peilet én gang (**Vedlegg 1**).

Fiskere fikk dusør for innrapportering av merket fisk. På Lea-merket og radiosenderen stod det informasjon om belønning for å sende inn merkene, dvs. kr 500 for Lea-merket og 1000 for radiomerket.



**Figur 4.** Kart over anadrome strekninger fra Romsdalsfjorden til Vefsnfjorden. De strekningene som er farget blått ble peilet i 2012, de rosa ble ikke peilet.



### 3.4 Oversikt over fangst og merking ved YAMO i 2011 og 2012

Det ble i 2011 fanget 1030 laks og 185 ørret på Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO). Av disse ble 119 villaks radiomerket samt at 360 villaks og 54 sjøørret ble Lea-merket (**Tabell 2**).

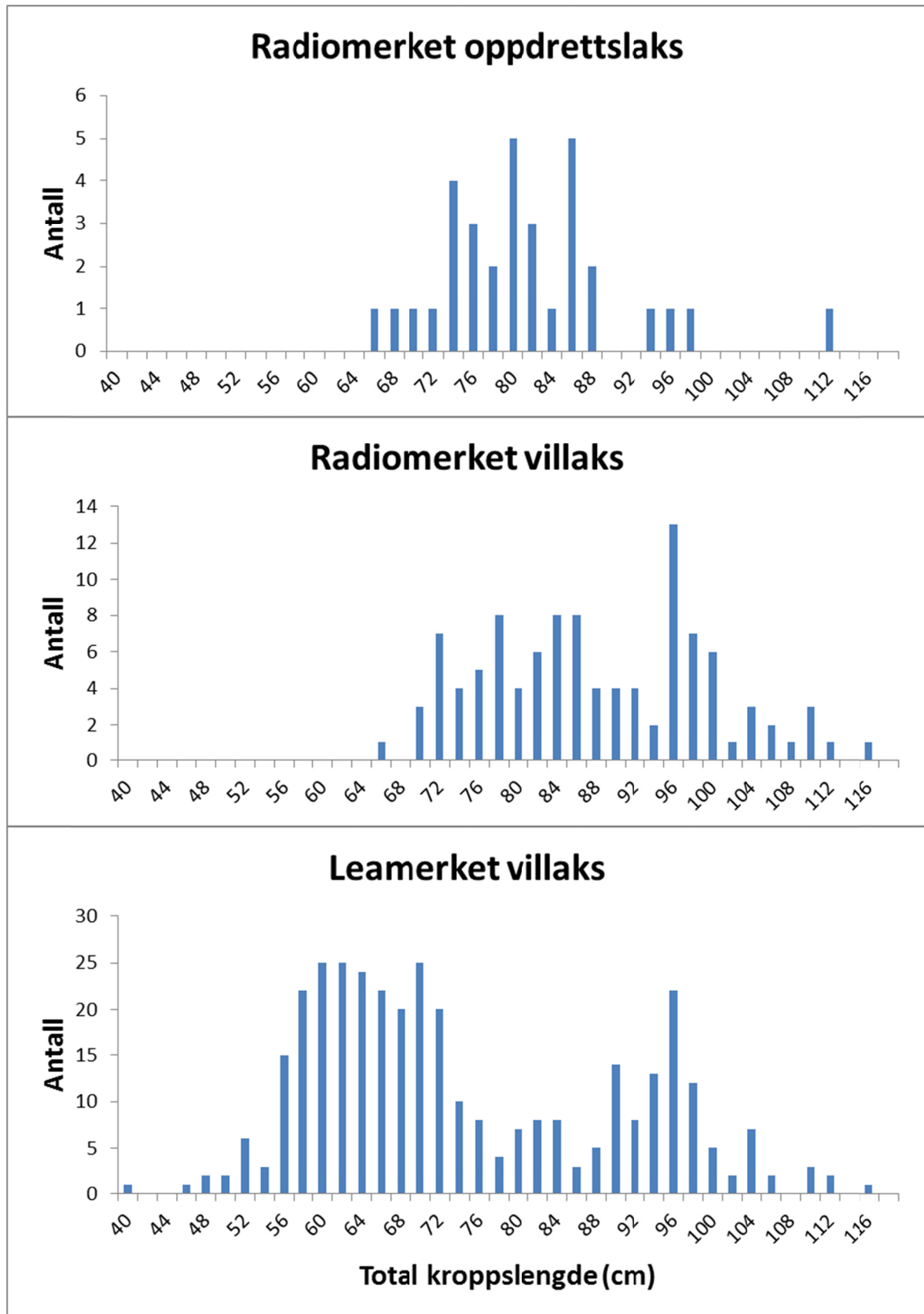
**Tabell 2.** Oversikt over all villaks, oppdrettslaks og ørret fanget i kilenøtene på YAMO i perioden 4. juni til 31. august 2011.

	<b>Totalt</b>	<b>Lea</b>	<b>Radio</b>	<b>Døde</b>
<b>Villaks</b>	717	360	119	238
<b>Oppdrettslaks</b>	313		1	312
<b>Ørret</b>	185	54		131

I 2012 ble det fanget 908 laks og sjøørret i kilenotfisket på YAMO i perioden 3. juni til 3. september (**Tabell 3**). Av disse var det 741 villaks, 52 rømte oppdrettslaks, 15 finneklipte kultiverte laks, 8 laks som ikke sikkert kunne klassifiseres til oppdrett eller vill basert på skjell, 90 sjøørret, og 2 mulige hybrider mellom ørret og laks. Av disse ble 358 villaks Lea-merket, og 106 villaks og 32 oppdrettslaks ble radiomerket (**Tabell 3**). Det ble tatt skjellprøver av all merket laks, og alle radiomerkede laks ble klassifisert til oppdretts- eller villaks basert på skjellanalyse. I tillegg ble skjellene til 495 villaks kontrollert, mens de resterende 246 villaks ble klassifisert ved merking i henhold til morfologiske karakterer. Skjellprøver av villaksen ble også benyttet til å beskrive villaksens smoltalder og sjøalder.

**Tabell 3.** Oversikt over all villaks, oppdrettslaks, kultivert laks, sjøørret og mulige hybrider mellom laks og ørret fanget i kilenøtene på YAMO i perioden 3. juni til 3. september 2012.

	<b>Totalt</b>	<b>Lea</b>	<b>Radio</b>	<b>Døde</b>	<b>Fri</b>
<b>Villaks</b>	741	358	106	191	81
<b>Oppdrettslaks</b>	52	2	32	17	
<b>Kultivert laks</b>	15	8	4	3	
<b>Usikre laks</b>	8	2	2	4	5
<b>Hybrid?</b>	2				
<b>Ørret</b>	90			39	51



**Figur 5.** Lengdefordeling (total lengde i cm) til Lea-merket villaks ( $n = 357$ ), radiomerket villaks ( $n = 106$ ) og radiomerket oppdrettslaks ( $n = 33$ ) merket på YAMO i perioden 3. juni til 3. september 2012. Legg merke til at skalaen for antall fisk varierer.

Den Lea-merkede villaksen og radiomerkede oppdrettslaksen ble merket representativt for fangstene dvs. rett størrelse og antall til riktig tidspunkt, da all fisk som ble fanget og var uskadd, ble merket. Det ble også forsøkt å radiomerke villaks representativt gjennom innvandringsperioden. Det er imidlertid ikke mulig å forutsi innsiget og fangster slik at villaksen som ble radiomerket kun delvis var representativt for antall og størrelse av innvandrende laks, dvs. at i perioder med store fangster var andelen radiomerket fisk lavere enn i perioder med lave fangster.

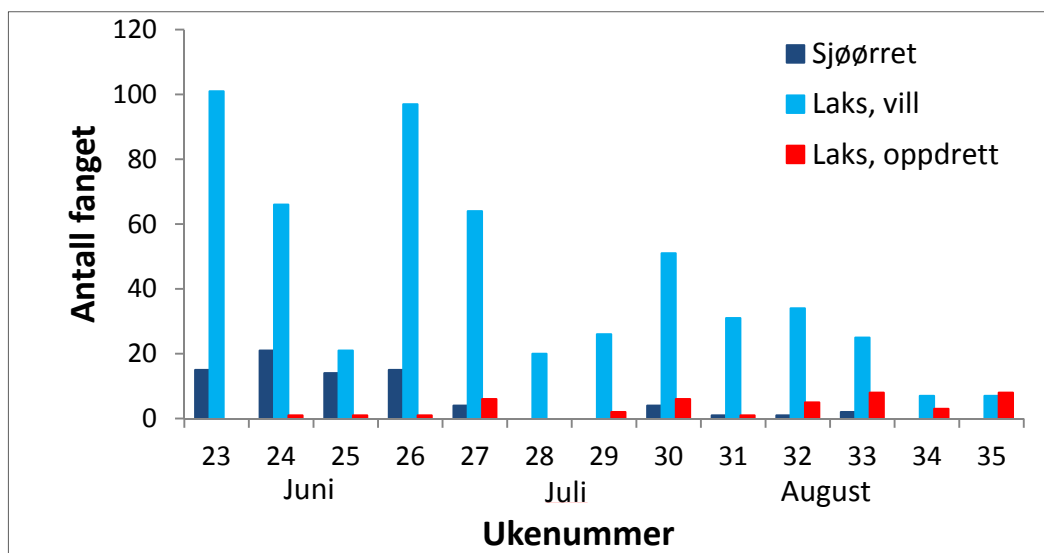
Den Lea-merkede villaksen var fra 35 cm til 155 cm lang med en tre-toppet lengdefordeling (**Figur 5**). Flest villaks var i størrelseskategorien 56-73 cm (44%), noen færre mellom 90-99 cm (17%), med en mindre topp mellom 80-85 cm (8%). Dette gjenspeiler i hovedsak størrelsesfordelingen i merkeperioden. Merkingen begynte imidlertid 3. juni og basert på de gode fangstene av stor laks ved oppstart av elvefisket 1. juni vil vi anta at innsiget av spesielt storlaks hadde begynt før merkingen ble igangsatt. Den radiomerkede laksen bestod bare av fisk større enn 65 cm (**Figur 5**), da vi satte dette som nedre grense for at vi skulle være sikre på at fiskens adferd ikke skulle påvirkes av merkets størrelse.

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Fangst av villaks, rømt oppdrettslaks og sjøørret på YAMO

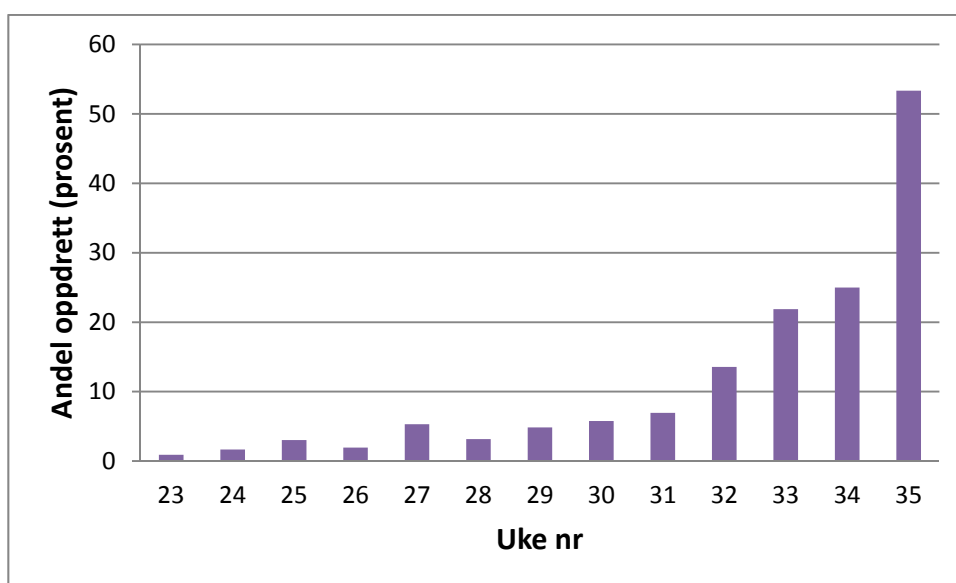
På YAMO ble det fanget villaks i alle uker fra 3. juni til 3. september, men generelt var fangstene (dvs. fangst per innsats) størst i juni og første halvdel av juli (**Figur 6**). I midten av juli avtok fangstene noe for igjen å tilta i slutten av juli og deretter avta mot slutten av august. I årene 1998, 2001 og 2003 ble det fisket også fisket i mai (Hvidsten mfl. 2004). I disse årene varierte tidspunktet for oppstart av innsiget av laks til Trondheimsfjorden med ca. 3 uker fra ca. 25. mai til 14. juni. Sammenlignet med disse årene synes innsiget av laks å ha startet relativt tidlig i 2012.

Sjøørretfangstene var størst i juni, fraværende i midten av juli for å tilta noe i slutten av juli og begynnelsen av august. Fangstmønsteret av rømt oppdrettslaks var motsatt av villaks og sjøørret. Innvandring og fangst av rømt oppdrettslaks skjedde hovedsakelig i siste halvdel av fiskeperioden. Få oppdrettslaks ble fanget i juni, mens fangstene tiltok i perioder i juli og flest oppdrettslaks ble fanget i august. Da kilenøtene ble tatt opp i begynnelsen av september ble det fremdeles fanget oppdrettslaks.



**Figur 6.** Fangst per innsats (fangst i en kilenot) av villaks, rømt oppdrettslaks og sjøørret på Ytre Agdenes fra 3. juni til 3. september 2012.

I fangstene ytterst i Trondheimsfjorden var andelen rømt oppdrettslaks 6.4%, basert på antall fangete fisk i perioden fra 3. juni til 3. september. Dette er relativt lavt hvis vi sammenligner med tidligere års årlige gjennomsnitt for andel rømt oppdrettslaks i fjordfiskerier som varierte mellom 10 og 43 % i perioden 1989 og 2006 (gjennomsnitt 25%) (Thorstad mfl. 2008). Andelen oppdrettslaks i fangstene varierte imidlertid sterkt gjennom fiske-sesongen med lav andel oppdrettslaks i juni (1-3%) til høye andeler i august (**Figur 7**). Det må imidlertid understrekes at selv om andelen oppdrettslaks var høy i august så var antallet relativt lavt, og at den høye andelen skyldes få innvandrende villaks, samtidig som mengden oppdrettslaks økte noe (**Figur 7**).



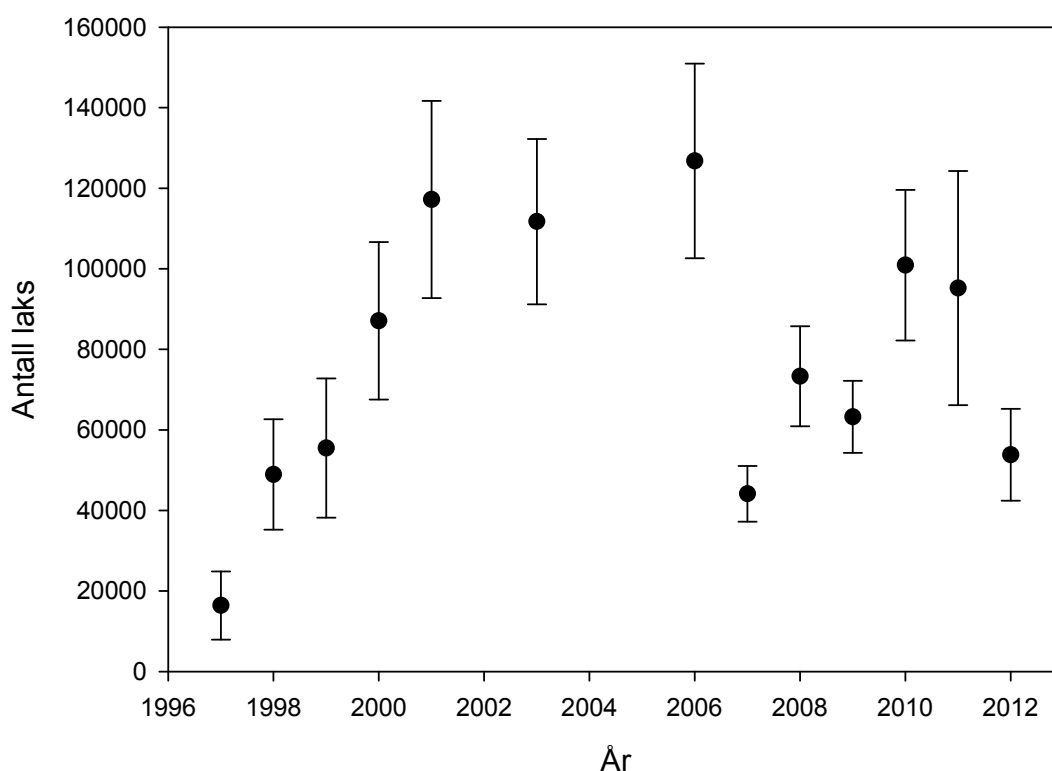
**Figur 7.** Andel oppdrettslaks i fangstene ved YAMO i perioden 3. juni til 3. september 2012.

## 4.2 Innsig av villaks til Trondheimsfjorden

Villaksinnsiget til Trondheimsfjorden i 2012 ble estimert til ca. 54.000 laks (95% konfidensintervall 42.000 - 65.000), på nivå med estimatene for 2007-2009, men betydelig lavere enn i 2011 da estimatet var ca. 100.000 laks (**Figur 8**). Disse estimatene er gjort på grunnlag av villaks som har blitt avlivet i elvene rundt Trondheimsfjorden.

Hvis vi benytter totalt antall fangede laks i elvene (både avlivet og gjenutsatt) som antall fisk kontrollert for merker blir innsigsestimatet for 2012 noe høyere (ca. 65.000 individer

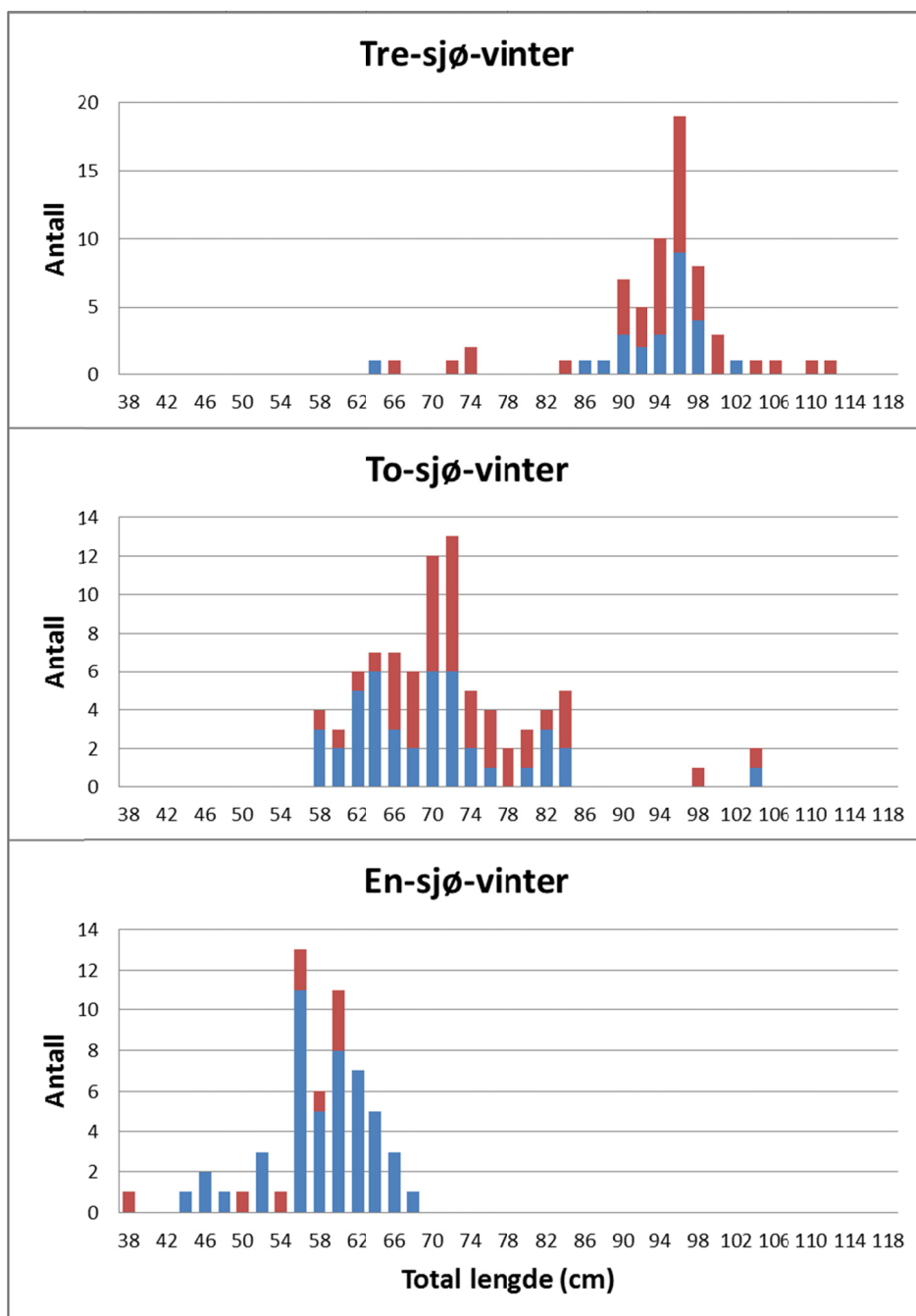
med 95 % konfidensintervall 52.000 – 78.000). Dersom lakseinnsiget beregnes ved at man regner avlivet laks fanget både i sjøfisket og i elvefisket som laks kontrollert for merker blir estimatet på samme nivå som dersom man beregner lakseinnsiget bare ut fra antall laks som ble avlivet i elvene (ca. 51.000 individer med 95 % konfidensintervall 43.000–59.000). Konfidensintervallet blir da noe mindre fordi det er både flere laks som er gjenfanget og flere laks som er kontrollert for merker. I **Figur 8** har vi presentert estimert lakseinnsig til Trondheimsfjorden basert på samme beregningsmetode som benyttet i tidligere år, med antall laks avlivet i elvene som antall laks kontrollert for merker.



**Figur 8.** Estimert lakseinnsig til Trondheimsfjorden basert på merking av villaks ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon og gjenfangster i elvene rundt Trondheimsfjorden. Variasjonsbredden er 95 % konfidensintervall.

### 4.3 Alders- og lengdefordeling i villaksfangstene på YAMO

En-sjø-vinter villaks undersøkt på YAMO besto i 2012 av en overvekt (84%) hanner og 16% hunner, mens to-sjø-vinter laks bestod av nær like mengder hanner (51%) og hunner (49%) og tre-sjø-vinter laks av en overvekt (61%) hunner og 39% hanner (**Figur 9**).



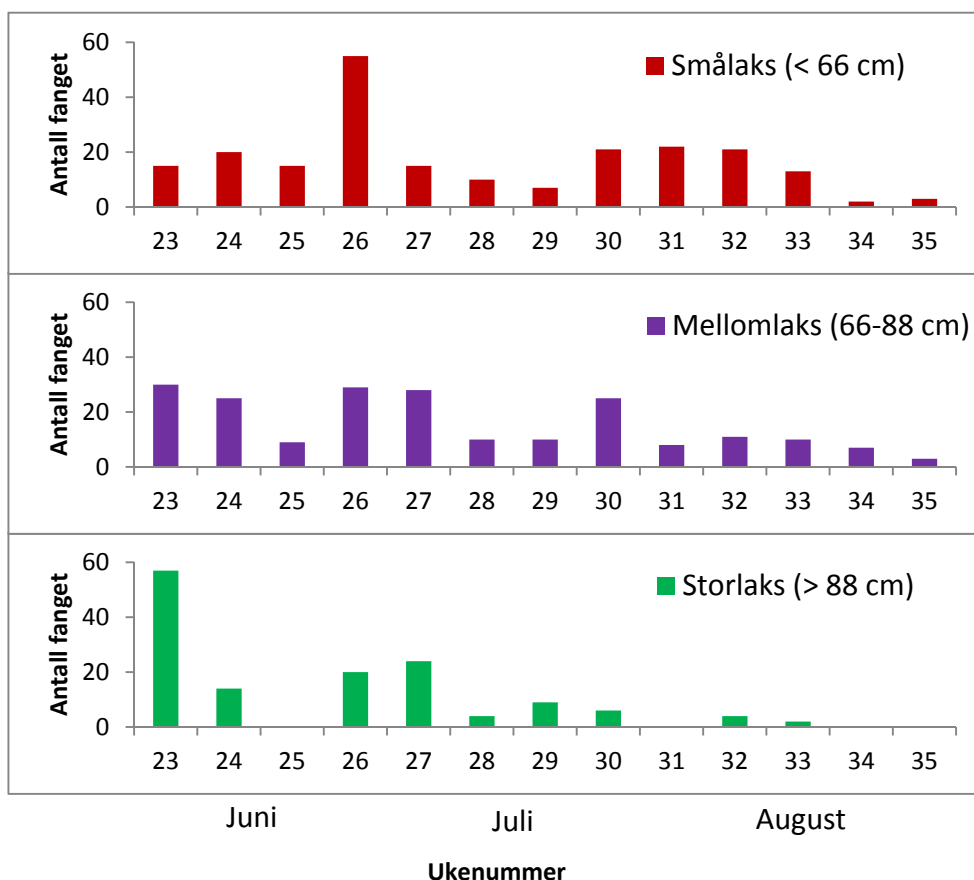
**Figur 9.** Lengdefordeling til en-sjø-vinter ( $n = 116$ , 98 hanner og 18 hunner), to-sjø-vinter ( $n = 169$ , 87 hanner og 82 hunner) og tre-sjø-vinter ( $n = 124$ , 48 hanner og 76 hunner) villaks fanget på YAMO i perioden 3. juni til 3. september 2012. Blå = hanner, røde = hunner. Legg merke til at skalaen for antall fisk varierer.

En- og to-sjø-vinter laks hadde relativt stort overlapp i kroppslengde. En-sjø-vinter laks var fra 38 til 68 cm, og 28% av to-sjø-vinter laksen var mindre enn 68 cm (**Figur 9**). Nittiåtte prosent av to-sjø-vinter laksen var mellom 58 og 84 cm. De fleste tre-sjø-vinter laksene var

større enn to-sjø-vinter laksen, og de fleste (83%) var mellom 90 og 100 cm. I et stort skjellmateriale samlet inn i elvefisket siden 1989 er andel en-sjø-vinter laks blant gytefisk mindre enn 3 kg undersøkt (Anon. 2013). I dette materialet lå andel mellom 90 og 100% fram til og med 2005. Etter 2005 har imidlertid andelen avtatt og ligget på 80% eller mindre. Det kan derfor synes som om størrelsen på to-sjø-vinter gytelaks har avtatt i de senere årene.

#### 4.4 Innvandring av villaks av ulike størrelsesgrupper

I 2012 ble registrering av innsiget av villaks og rømt oppdrettslaks gjennomført fra 4. juni til 3. september. Fangstene ved YAMO viser at innsiget av storlaks (> 88 cm) og mellomlaks (66-88 cm) var godt i gang da registreringene begynte, og at innsiget av storlaks avtok utover i juni (**Figur 10**). Fra andre uke i juli synes hovedinnsiget av storlaks å være over. Mellomlaks (66-88 cm) og smålaks (< 66 cm) ble registrert gjennom hele undersøkelsesperioden, men avtok i siste halvdel av august.



**Figur 10.** Fangst per innsats av villaks i ulike størrelseskategorier i en kilenot på Ytre Agdenes fra 4. juni til 2. september 2012. Fisken ble satt ut på fangststedet etter merking med Lea-merke eller radiomerke.



## 4.5 Vandrings tid fra Ytre Agdenes til Gaula og Orkla

Det var i 2011 og 2012 stor variasjon med hensyn til tiden laksen brukte i fjordsystemet, fra den ble merket ved YAMO til den vandret opp i Gaula eller Orkla (**Tabell 4**). Villaksen brukte fra YAMO til Gaula (Gimse bru) i 2011 (n = 20 med pålitelige registreringer ved dataloggeren) i gjennomsnitt 10,3 dager (median 5 dager, variasjon 1-61 dager, SD 15,6 dager), mens villaksen i 2012 (n = 25) i gjennomsnitt brukte 15,6 dager (median 12 dager, variasjon 2-63 dager, SD 16,3 dager) på den samme strekningen. Fra YAMO til Orkla (Bårdshaugbrua) brukte villaksen i 2011 (n = 14) i gjennomsnitt 13,1 dager (median 12 dager, variasjon 2-39 dager, SD 12 dager), mens villaksen i 2012 (n = 13) i gjennomsnitt brukte 8,3 dager (median 5 dager, variasjon 2-28 dager, SD 7,4 dager).

Oppdrettslaksen som vandret opp i Gaula (n = 5) og Orkla (n = 2) brukte henholdsvis i gjennomsnitt 7,2 dager (median 8 dager, variasjon 2-8 dager, SD=4,1) og 5 dager (variasjon 2-8 dager) fra de ble merket ved YAMO.

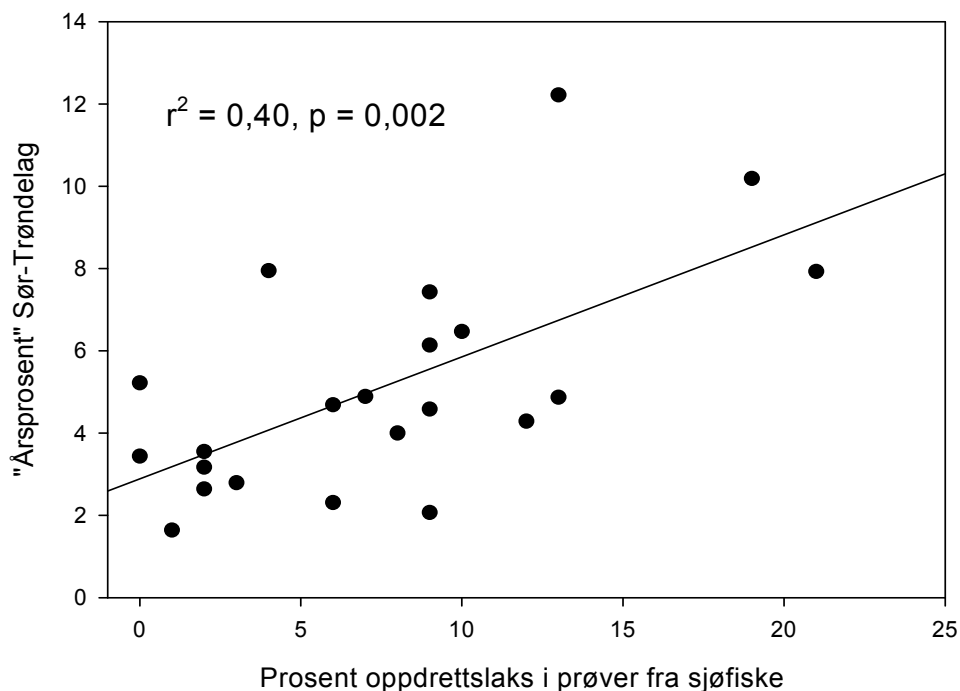
**Tabell 4.** Oversikt over vandrings tid for den radiomerkede laksen, fra YAMO til Gaula og Orkla for villaks i 2011 og både vill- og oppdrettslaks i 2012. Alle tall er gitt i antall dager, og kun fisk med pålitelige tidsregistreringer ved dataloggerene er benyttet i utregningene.

År	Elv	Type	Antall	Gj.snitt	Median	Min.	Maks.	SD
2011	Gaula	Vill	20	10,3	5	1	61	15,6
2011	Orkla	Vill	14	13,1	12	2	39	12
2012	Gaula	Vill	25	15,6	10	2	63	16,3
2012	Orkla	Vill	13	8,3	5	2	28	7,4
2012	Gaula	Oppdrett	5	7,2	8	2	11	4,1
2012	Orkla	Oppdrett	2	5	-	2	8	-

## 4.6 Sammenheng mellom mengde oppdrettslaks i sjøen og andel i elvene

For å teste om prosent oppdrettslaks i prøver fra ytre deler av Trondheimsfjorden kan brukes til å forutsi prosent oppdrettslaks i elvene samme år, benyttet vi data fra kilenotfiske fra Agdenes og Rissa og plottet dette mot «årsprosent» beregnet for alle elver i Sør-Trøndelag i perioden 1989-2011. Årsprosent er et gjennomsnitt i prosent oppdrettslaks i prøver fra sportsfiske og prøver samlet inn om høsten (Fiske mfl. 2006, Diserud mfl. 2010, Diserud mfl. 2012). I gjennomsnittet for Sør-Trøndelag er elvene veid med fangsten i elve-

ne, noe som innebærer at elver med stor fangst som Gaula og Orkla «teller mer» enn elver med liten fangst. År med lave innslag i sjøfisket hadde relativt lave innslag i elvene, mens år med høye innslag i sjøfisket hadde høyere innslag i elvene (**Figur 11**), noe som viser at det er et potensiale for å bruke fangstene i sjøfisket ytterst i Trondheimsfjorden for å forutsi hva innslaget i elvene vil bli.



**Figur 11.** Sammenhengen mellom andel oppdrett i sjøfisket i ytre deler av Trondheimsfjorden og beregning av årsprosent for rømt oppdrettslaks i lakseelver i Sør Trøndelag.

## 4.7 Fangst og fangstrater av merket laks

Av de 464 villaksene og 34 oppdrettslaksene som ble merket i 2012, ble det til sammen gjenfanget 135 laks fordelt på 121 villaks, 9 oppdrettslaks, 1 kultivert laks og 4 med usikkert opphav (**Tabell 5**). Relativt likt antall radiomerket villaks ble gjenfanget i elv og sjø, mens en større andel av den Lea-merkede laksen ble gjenfanget i elver (**Tabell 5**). Det må understrekes at det for radiomerket villaks ikke ble merket representativt for innsiget av villaks og at merkinga startet etter at innsiget av villaks hadde begynt. Videre er det mulig at rapporteringen av merket fisk er forskjellig for fiske i elv og sjø. Resultatene for radiomerket laks kan derfor ikke brukes til å sammenligne fangstandel av det totale innsiget av villaks i elv og sjø. I elvene ble det gjenfanget lik andel av den radiomerkede og Lea-

merkede villaksen, henholdsvis 16 og 15 %. Dette kan tyde på at radiomerkingen ikke påvirket laksen mer enn Lea-merkingen.

**Tabell 5.** Gjenfangst ( $n = 135$ ) av den merkede laksen på Agdenes. For villaks er prosent innen merkegruppen oppgitt. Det gjøres oppmerksom på at fiskesesongen var forskjellig i elv og sjø at det ikke ble merket representativt for innsiget av laks.

	Vill	Oppdrett	Kultivert	Usikker	Totalt
<b>Radio gjenfanget elv</b>	17 (16%)	6		1	24
<b>Radio gjenfanget sjø</b>	23 (22%)	3			26
<b>Lea gjenfanget elv</b>	54 (15%)		1	1	56
<b>Lea gjenfanget sjø</b>	27 (8%)			2	29

I elvene rundt Trondheimsfjorden ble det gjenfanget flest radio- og Lea-merket villaks i Orkla (17) og Gaula (16) og deretter Nidelva (12) og Stjørdalselva (12) (**Tabell 6**). Tidligere undersøkelser har vist at gjenfangstene som er gjort i elver i Trondheimsfjorden fordeler seg i gjennomsnitt med 47 % i Gaula, 20 % i Orkla, 12 % i Stjørdalselva, 5 % i Verdalelva, 5 % i Nidelva og resten i andre elver i Trondheimsfjorden (data fra 2006–2009 omarbeidet fra figur 2 i Fiske mfl. 2012). De radiomerkede rømte oppdrettslaksene ble gjenfanget i Gaula (3), Orkla (2) og Nidelva (1).

Fangstrater i Gaula og Orkla kan beregnes ut fra fangst av radiomerket laks som registreres i de respektive elvene (**Tabell 7**). I 2012 ble det til sammen radiomerket 106 villaks og 32 oppdrettslaks ved YAMO. I munningen av Gaula og Orkla hadde vi radiologgere som registrerer når og hvilke laks som gikk opp i elva. I tillegg peilet vi manuelt Gaula fire ganger og Orkla to ganger i perioden juni-oktober.

Av de radiomerkede villaksene i 2012 vandret 27 opp i Gaula og ble registrert på den stasjonære loggeren på Melhus. Imidlertid ble 5 av disse senere registrert i andre elver eller i sjøfangster. Videre var det 4 som ikke senere ble manuelt peilet eller gjenfanget i elva. Disse fire laksene kan enten ha oppholdt seg i områder av elva som ikke lar seg manuelt peile eller senderen har sluttet å virke, ha snudd ved den stasjonære radiologgeren og vandret ut av elva, eller de kan ha blitt fisket opp uten at det er rapportert. Til sammen ble det i sportsfisket fanget 7 radiomerkede villaks i Gaula. Basert på dette går vi ut fra at den laveste fangstraten av radiomerket basert på 22 villaks tilgjengelig i fisket var 32 %. Gitt at

villaksen som ikke ble manuelt peilet på elva hadde vandret ut av elva var fangstraten 39 %. Hvis gjenfangstene av merket laks ble underrapportert vil også dette øke fangstraten. Av den radiomerkede oppdrettslaksen vandret 5 opp i Gaula, mens 1 av disse vandret ut av elva og ble senere ble registrert fanget i sjøen. To av de 4 oppdrettslaksene på elva ble fanget i sportsfisket. Antallet oppdrettslaks som vandret opp i elva er for lavt til å angi noen fangstrate. Den manuelle peilingen av den radiomerkede villaksen tyder på at en relativt høy andel individer befant seg nedenfor Gaulfossen i begynnelsen av juli.

**Tabell 6.** Oversikt over elver hvor det ble gjenfanget Lea- og radiomerket villaks og radiomerket oppdrettslaks i 2012.

<b>Elv</b>	<b>Lea-merket vill</b>	<b>Radiomerket oppdrett</b>	<b>Radiomerket vill</b>
<b>Børsaelva</b>	1		
<b>Fusta (rotenon)</b>			1
<b>Gaula</b>	12	3	4
<b>Homla</b>	1		
<b>Kvistelva</b>	1		
<b>Namsen</b>	1		1
<b>Nidelva</b>	10	1	2
<b>Nordelva</b>	2		
<b>Orkla</b>	12	2	5
<b>Steinkjervassdraget</b>	1		
<b>Stjørdalsvassdraget</b>	8		4
<b>Surna</b>	2		
<b>Todalselva</b>	1		
<b>Verdalselva</b>	2		
<b>Vigda</b>	2		

Av de radiomerkede villaksene i 2012 vandret 15 opp i Orkla og ble registrert på den stasjonære loggeren i Orkanger. Imidlertid ble 4 av disse senere registrert i andre elver eller i sjøfangster. De resterende villaksene ble enten fanget eller manuelt peilet på elva. Til sammen ble det i sportsfisket fanget 5 radiomerkede villaks i Orkla. Basert på dette var fangstraten av radiomerket villaks 45 %. Imidlertid er det en viss usikkerhet knyttet til disse beregningene da beregningsgrunnlaget er basert på relativt lite antall laks. Begge de to oppdrettslaksene som ble værende i Orkla ble fisket opp i sportsfisket.

I 2011 ble 26 av de radiomerkede villaksene registrert opp i Gaula, men 3 av disse ble senere registrert i andre vassdrag eller i havet (**Tabell 8**). Av de resterende 23 fiskene ble 8 fanget under sportsfiske. Imidlertid var det 5 laks som ikke ble registrert eller gjenfanget etter at de ble registrert på loggeren på Melhus. Basert på dette var minimum fangstrate av de radiomerkede villaksene i 2011 35 %, men kan ha vært høyere avhengig av skjebnen til de 5 ukjente laksene.

**Tabell 7.** Fangstrater og gjenfangst av radiomerket villaks og rømt oppdrettslaks i Gaula og Orkla i 2012. Antallet av radiomerket oppdrettslaks og villaks i Orkla er lavt og det er derfor knyttet usikkerhet til fangstratene for disse. Laks med ukjent skjebne er antatt vandret ut av elva.

	<b>Gaula</b>		<b>Orkla</b>		<b>Gaula og Orkla samlet</b>	
	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
<b>Vill Oppdrett</b>	32 – 39%	7 av 18-22 2 av 4	45%	5 av 11 2 av 2	36-41% (67%)	12 av 29-33 4 av 6

I 2011 ble 15 radiomerkede villaks registrert opp i Orkla, mens 5 ble senere registrert i andre vassdrag eller i havet (**Tabell 8**). Av de resterende 10 fiskene ble 2 fanget i sportsfisket. To andre radiomerkede villaks ble hverken manuelt peilet eller gjenfanget, deres skjebne er usikker. Basert på dette var minimum fangstrate av de radiomerkede laksene i 2011 20 %, men kan ha vært høyere avhengig av skjebnen til de to laksene. Det må bemerkes at det lave antallet radiomerkede laks i Orkla i 2011 gjør disse estimatene av fangstrater usikre.

I en sammenfatning av ulike undersøkelser av beskatningsrater i norske elver ble det funnet en gjennomsnittlig beskatning i store elver (årlig middelvannføring større enn 30 m<sup>3</sup>/s) på 45 % for smålaks, 36 % for mellomlaks og 29 % for storlaks (Anon. 2009).

**Tabell 8.** Fangstrater og gjenfangst av radiomerket villaks og rømt oppdrettslaks i Gaula og Orkla i 2011. Antallet av radiomerket villaks i Orkla er lavt og det er derfor knyttet usikkerhet til fangstratene for disse. Laks med ukjent skjebne er antatt vandret ut av elva.

	<b>Gaula</b>		<b>Orkla</b>		<b>Gaula og Orkla samlet</b>	
	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
<b>Vill</b>	35 – 44%	8 av 18-23	20%	2 av 10	30-38%	10 av 26-33

## 5 Referanser

- Anon. 2013. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 5. 136 s.
- ICES 2013. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). 3 -12 April 2013. Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/ACOM:09: 1-380.
- Diserud, O., Fiske, P., & Hindar, K. 2010. Regionvis påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander i Norge. NINA Rapport, 622: 1-40.
- Diserud, O. H., Fiske, P., & Hindar, K. 2012. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks. NINA Rapport, 782: 1-32 + vedlegg.
- Fiske, P., Lund, R., & Hansen, L. P. 2006. Relationships between the frequency of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in wild salmon populations and fish farming activity in Norway, 1989-2004. ICES Journal of Marine Science, 63: 1182-1189.
- Fiske, P., Baardsen, S., Stensland, S., Hvidsten, N. A., & Aas, Ø. 2012. Sluttrapport og evaluering av oppleieprosjektet i Trondheimsfjorden (korrigert versjon av NINA Rapport 546). NINA Rapport, 854: 1-70.
- Forseth, T., Fiske, P., Barlaup, B., Gjøsæter, H., Hindar, K., & Diserud, O. i trykk. Reference point based management of Norwegian Atlantic salmon populations. Environmental Conservation.
- Heggberget, T.G., Økland, F. & Ugedal, O. 1996. Prespawning migratory behaviour of wild and farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in a north Norwegian river. Aquaculture Research 27: 313-322.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. & Sættem, L. M. 2007 Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226: 1-78.
- Hvidsten, N.A., Fiske, P. og Johnsen, B.O. 2004. Innsig og beskatning av Trondheimsfjordlaks. - NINA Oppdragsmelding 858. 38pp.
- Hvidsten, N.A. & Fiske, P. 2012. Innsig av villaks til Trondheimsfjorden og andel rømt oppdrettslaks ved Ytre Agdenes Merkestasjon i 2011. NINA Minirapport 388. 14 s.
- Hvidsten, N. A., & Fiske, P. 2012. Innsig av villaks til Trondheimsfjorden og andel rømt oppdrettslaks ved Ytre Agdenes Merkestasjon i 2011. NINA Minirapport, 388: 1-14.
- Jensen, A. J., Zubchenko, A. V., Heggberget, T. G., Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Kuzmin, O., Loenko, A. A., Lund, R. A., Martynov, V. G., Næsje, T. F., Sharov, A. F., & Økland, F. 1999. Cessation of the Norwegian drift net fishery: changes observed in Norwegian and Russian populations of Atlantic salmon. ICES Journal of Marine Science, 56: 84-95.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Lakselver i Trondheimsfjorden. NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.
- Ricker, W. E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191, Ottawa.
- Thorstad, E.B., Økland, F. & Finstad, B. 2000. Effects of telemetry transmitters on swimming performance of adult Atlantic salmon. Journal of Fish Biology 57: 531-535.

- Thorstad, E.B., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1998. Migratory behaviour of adult wild and escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., before, during and after spawning in a Norwegian river. *Aquaculture Research* 29: 419-428.
- Thorstad, E.B., Fleming, I.A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V. & Whoriskey, F. 2008. Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon *Salmo salar* in nature. Report from the Technical Working Group on Escapes of the Salmon Aquaculture Dialogue. NINA Special Report 36: 1-110.

## 6 Vedlegg

### Vedlegg 1. Elver og vassdrag manuelt peilet etter radiomerket laks i 2011 og 2012.

År	Vassdrag/elv	Antall peilinger	Dato	År	Vassdrag/elv	Antall peilinger	Dato
2011	Aursunda	-	-	2012	Aursunda	1	07.nov
2011	Bergselva	-	-	2012	Bergselva	1	17.nov
2011	Bogna	-	-	2012	Bogna	1	07.nov
2011	Børsa	1	29.sep	2012	Børsa	1	03.nov
2011	Figgja	-	-	2012	Figgja	1	18.nov
2011	Fjelna	-	-	2012	Fjelna	1	17.nov
2011	Gaula	1	14.+17.+19.okt	2012	Gaula	4	8.juli, 23.+25. juli, 30.+ 31. juli, 31. okt
2011	Haugaelva	-	-	2012	Haugaelva	1	17.nov
2011	Hofstadelva	-	-	2012	Hofstadelva	1	23.nov
2011	Holla	-	-	2012	Holla	1	17.nov
2011	Ingdalselva	1	30.sep	2012	Ingdalselva	1	30.okt
2011	Lausneselva	-	-	2012	Lausneselva	1	24.nov
2011	Namsenvassdraget	-	-	2012	Namsenvassdraget	2	7. nov, 23.nov
2011	Nidelva	2	25.jul, 21.sept	2012	Nidelva	2	10. jul, 12.nov
2011	Nordalselva	-	-	2012	Nordalselva	1	22.nov
2011	Nordelva	1	01.okt	2012	Nordelva	1	03.nov
2011	Oksdøla	-	-	2012	Oksdøla	2	7.nov, 24. nov
2011	Oldelva	-	-	2012	Oldelva	1	24.nov
2011	Orkla	1	18.okt	2012	Orkla	2	23.+25.jul, 29.+30.okt
2011	Remmaelva	-	-	2012	Remmaelva	1	17.nov
2011	Salsvassdraget	-	-	2012	Salsvassdraget	2	7.nov, 24. nov
2011	Skauga	1	01.okt	2012	Skauga	1	03.nov
2011	Skjenaldelva	1	29.sep	2012	Skjenaldelva	1	30.okt
2011	Slørdalselva	-	-	2012	Slørdalselva	1	17.nov
2011	Snilldalselva	-	-	2012	Snilldalselva	1	17.nov
2011	Steindalselva	-	-	2012	Steindalselva	1	23.nov
2011	Steinkjervassdraget	1	28.sep	2011	Steinkjervassdraget	1	18.nov
2011	Stjørdalsvassdraget	1	19.+ 20. sep	2012	Stjørdalsvassdraget	3	9.+10.jul, 20.sep, 13.nov
2011	Stordalselva	1	30.sep	2012	Stordalselva	1	22.+24.nov
2011	Straumselva	-	-	2012	Straumselva	1	23.nov
2011	Surna	-	-	2012	Surna	1	18.nov
2011	Søa	-	-	2012	Søa	1	17.nov
2011	Teksdalselva	-	-	2012	Teksdalselva	1	24.nov
2011	Vefsna	-	-	2012	Vefsna	1	07.nov
2011	Venelva	-	-	2012	Venelva	1	17.nov
2011	Verdalselva	1	22.+ 23. sep	2012	Verdalselva	2	19. sept, 5.nov
2011	Vigda	-	-	2012	Vigda	1	01.nov



2011	Åelva	-	-	2012	Åelva	1	17.nov
2011	Årgårdsvassdraget	-	-	2012	Årgårdsvassdraget	1	8.+24.nov
2011	Åstelva	-	-	2012	Åstelva	1	17.nov







*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-2586-1

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger